



THE WORLD BANK



**Session V**

**Estimation par discontinuité dans la  
régression (DR)**

**‘Regression discontinuity (RD)’**

Christel Vermeersch  
Janvier 2008

# Rappel : principal objectif d'une évaluation



- Estimer l'effet d'une intervention T sur un indicateur de résultats Y
  
- Par exemple :
  - Quel est l'effet d'une hausse du salaire minimum sur l'emploi ?
  - Quel est l'effet d'un programme de cantines scolaires sur les apprentissages des élèves ?
  - Quel est l'effet d'un programme de formation professionnelle sur l'emploi et les salaires ?

# Discontinuité de la régression

- Quand utiliser cette méthode ?
  - Les bénéficiaires/non bénéficiaires peuvent être classés selon une dimension quantifiable.
  - Cette dimension s'utilise pour calculer un indice ou paramètre bien défini.
  - Cet indice a un seuil d'inclusion au niveau de l'admissibilité.
  - La valeur de l'indice est ce qui justifie l'affectation d'un bénéficiaire potentiel au traitement (ou à l'absence de traitement).
  
- Explication intuitive de la méthode :
  - Les bénéficiaires potentiels (unités) se situant juste au-dessus du seuil d'inclusion sont très similaires aux bénéficiaires potentiels juste en dessous de ce seuil.
  - Nous comparons les résultats pour les unités juste au dessus et juste en dessous du seuil d'inclusion.

# Les indices sont courant dans le ciblage des programmes sociaux

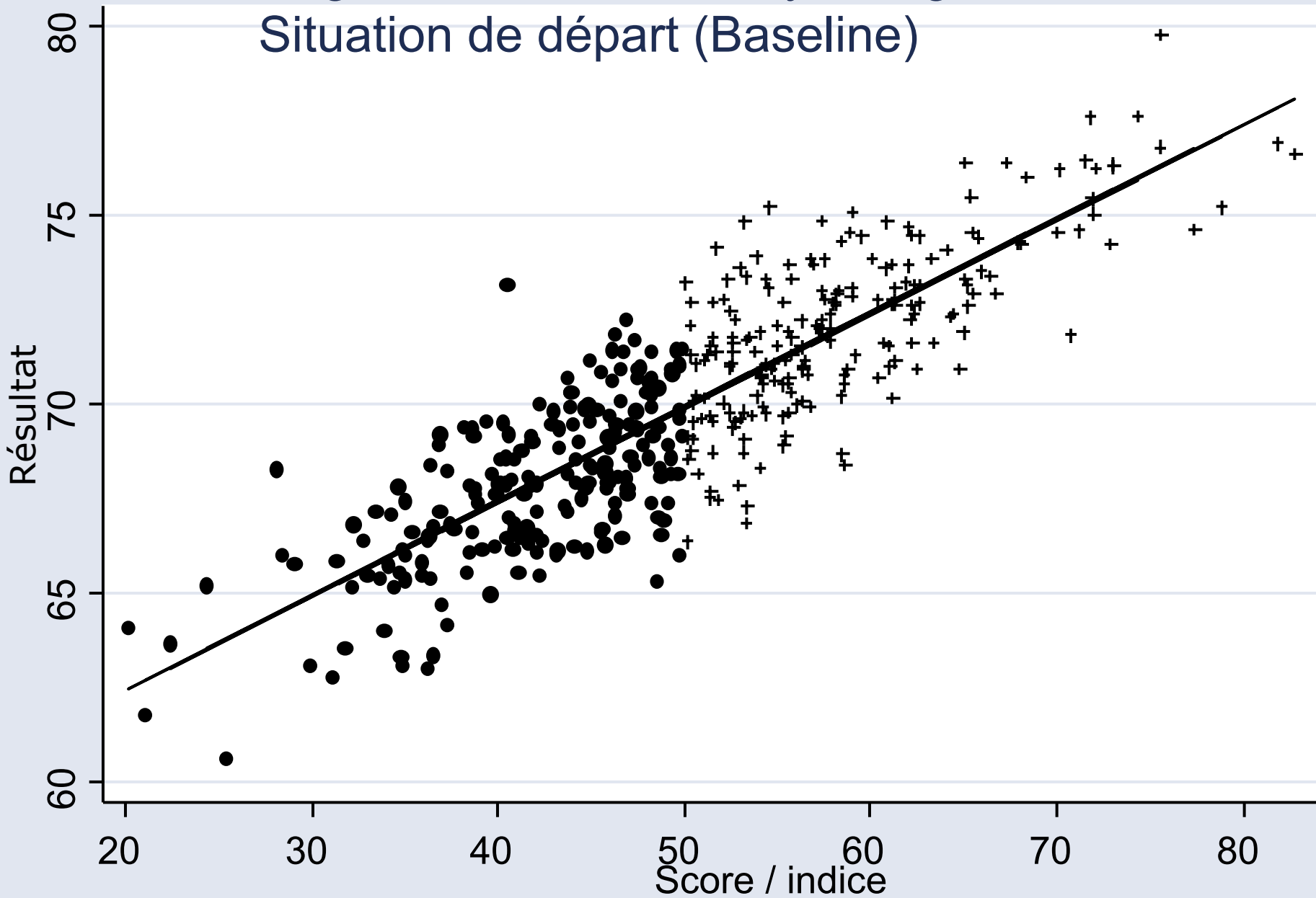


- Programmes de lutte contre la pauvreté
  - ➔ axés sur les ménages en dessous d'un indice de pauvreté donné
- Programmes de retraites
  - ➔ axés sur les populations ayant plus d'un certain âge
- Bourses d'études
  - ➔ axées sur les étudiants qui réalisent des scores élevés à l'examen standardisé
- Programmes de développement communautaire (CDD)
  - ➔ octroyés aux ONG qui démontrent les scores les plus élevés

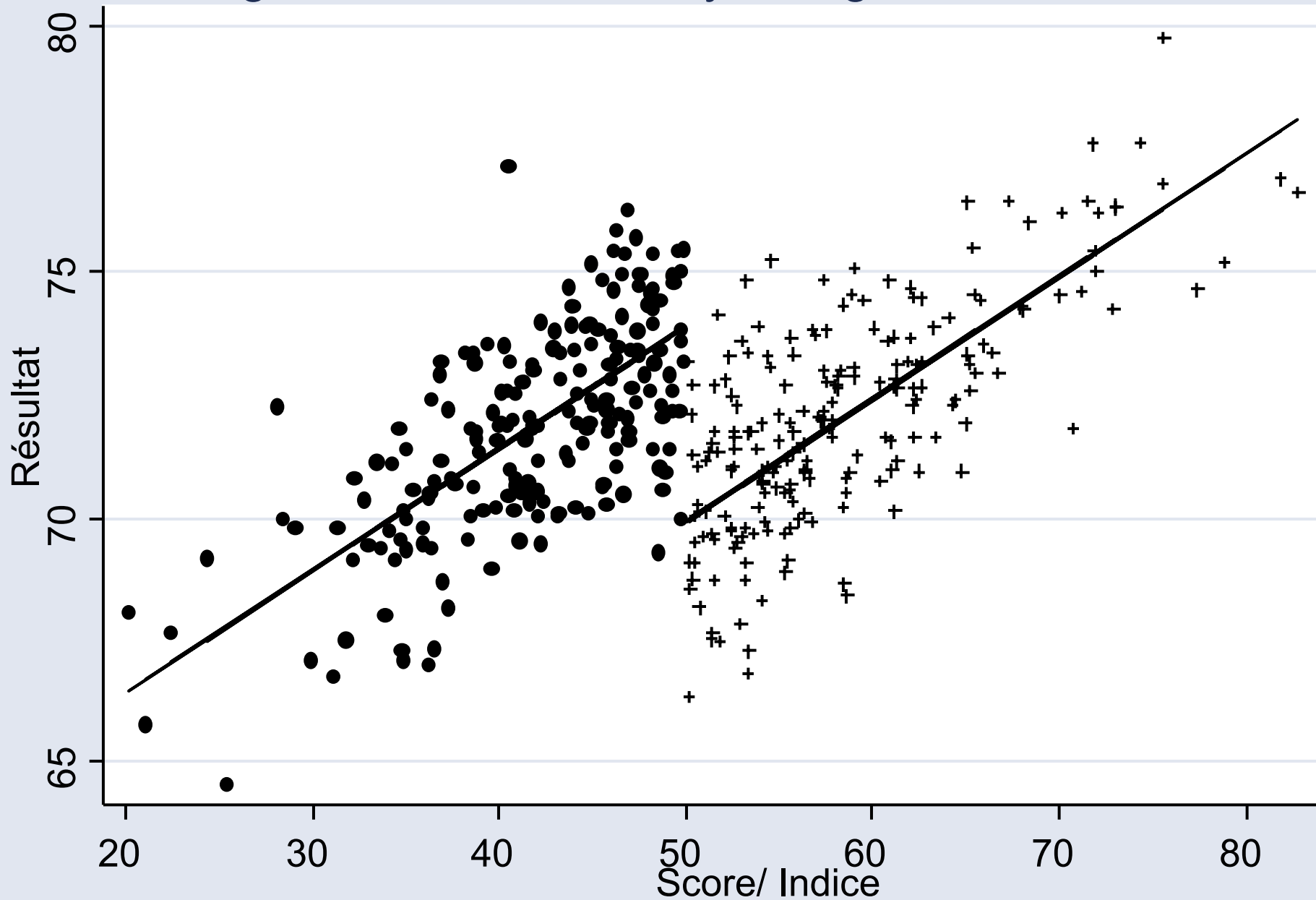
# Exemple : impact d'un transfert monétaire (allocation) sur la consommation

- **But** : Cibler le transfert sur les ménages les plus démunis
- **Méthode** :
  - Construire un indice de pauvreté de 1 à 100 avec des caractéristiques de pré-intervention
  - Ménages avec un score de  $\leq 50$  sont pauvres
  - Ménages avec un score de  $> 50$  ne sont pas pauvres
- **Mise en œuvre** :
  - Transfert monétaire (allocation) aux ménages pauvres
- **Evaluation** :
  - Mesurer les résultats (consommation, taux de participation scolaire) avant et après le transfert, en comparant les ménages qui se situent juste au dessus et en dessous du seuil d'inclusion.

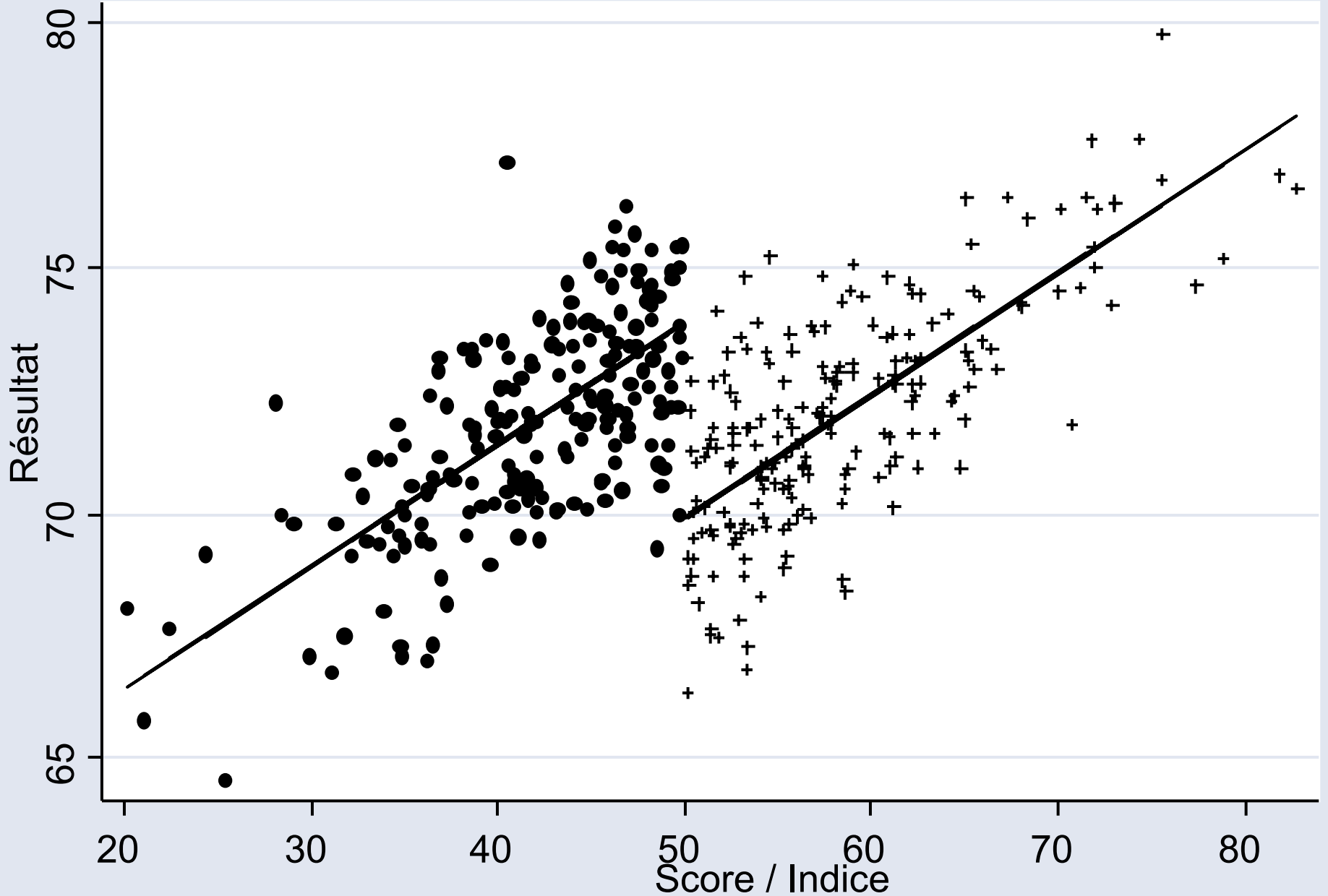
# Regression Discontinuity Design – Situation de départ (Baseline)



# Regression Discontinuity Design - Post Intervention



# Regression Discontinuity Design - Post Intervention



# Identification

---

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Traitement}_i + \delta(\text{score}) + \varepsilon_i$$

Où :

- Traitement = 1 si score  $\leq 50$
- Traitement = 0 si score  $> 50$
- $\delta(\text{score})$  est une fonction continue aux alentours du seuil d'inclusion.

# Discontinuité précise ou floue

## □ Discontinuité précise

- La discontinuité détermine précisément le traitement
- Equivalent à l'affectation aléatoire localement autour du seuil d'inclusion
- P. ex., les paiement de sécurité sociale qui dépendent directement et immédiatement de l'âge d'une personne.

## □ Discontinuité floue

- La discontinuité est fortement corrélée au traitement
- On se sert du positionnement par rapport au seuil d'inclusion come variable instrumentale pour la participation au programme
- P. ex., les règles déterminent l'admissibilité mais il y a une marge d'erreur administrative.

# Exemples

---

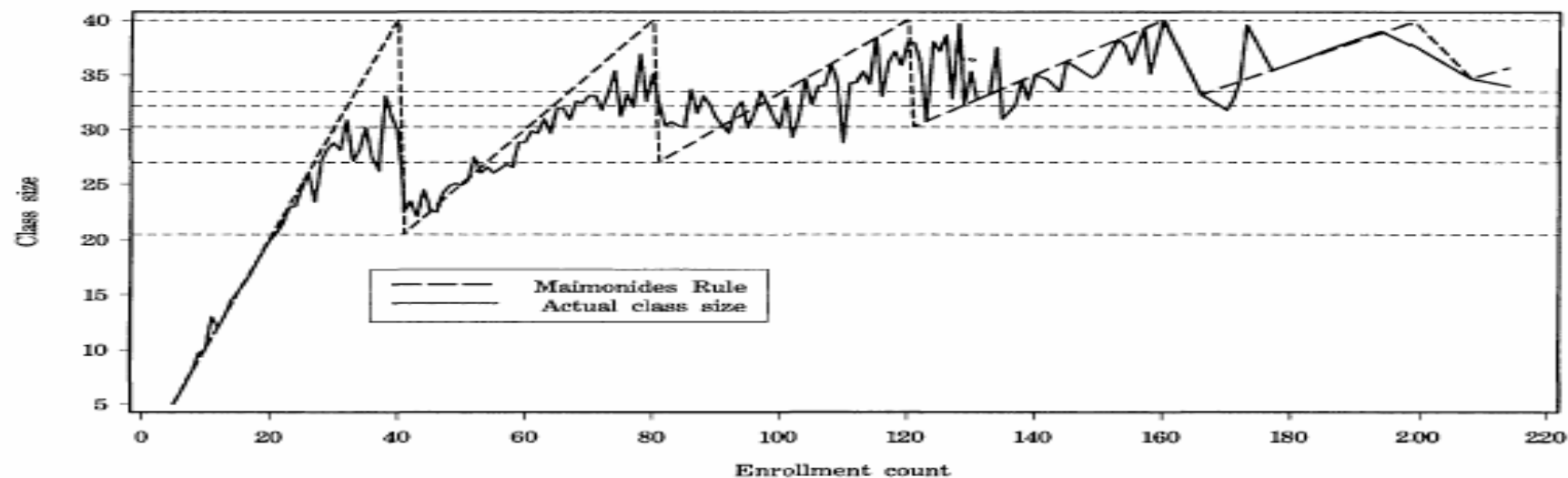
- ❑ Effet de la taille de classe sur les résultats pédagogiques en éducation primaire  
(Angrist & Lavy, 1999)
- ❑ Effet des allocations de chômage sur l'offre de main-d'œuvre  
(Lemieux & Milligan, 2005)
- ❑ Effet des pensions de vieillesse sur la consommation - BONOSOL en Bolivie  
(Martinez, 2005)
- ❑ Effets des réductions des redevances sur l'inscription scolaire  
(Barrera, Linden y Urquiola, 2006)

# Angrist & Lavy : Utilisation de la règle de Maïmonide



- Effet de la taille de la classe (nombre d'élèves)  
sur les résultats d'apprentissage (scores à l'examen de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> année primaire)
  
- Utilisation de la règle de Maïmonide
  - Lorsqu'il y a moins de 40 élèves : une salle de classe
  - Lorsqu'il y a plus de 40 élèves : scinder le groupe en deux salles de classe.

a. Fifth Grade



b. Fourth Grade

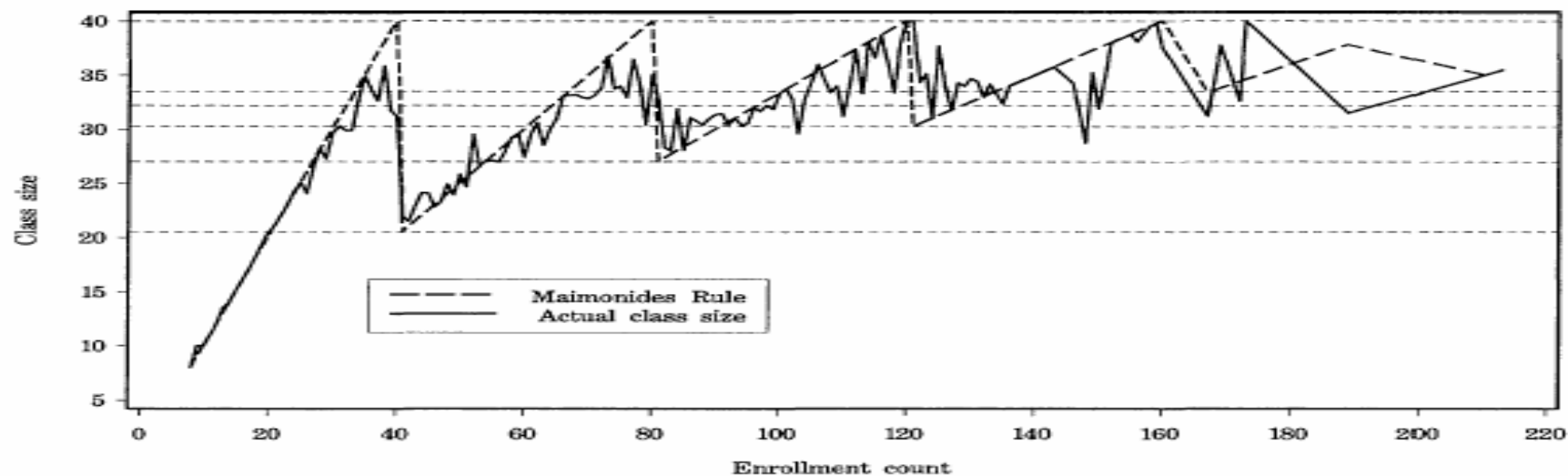
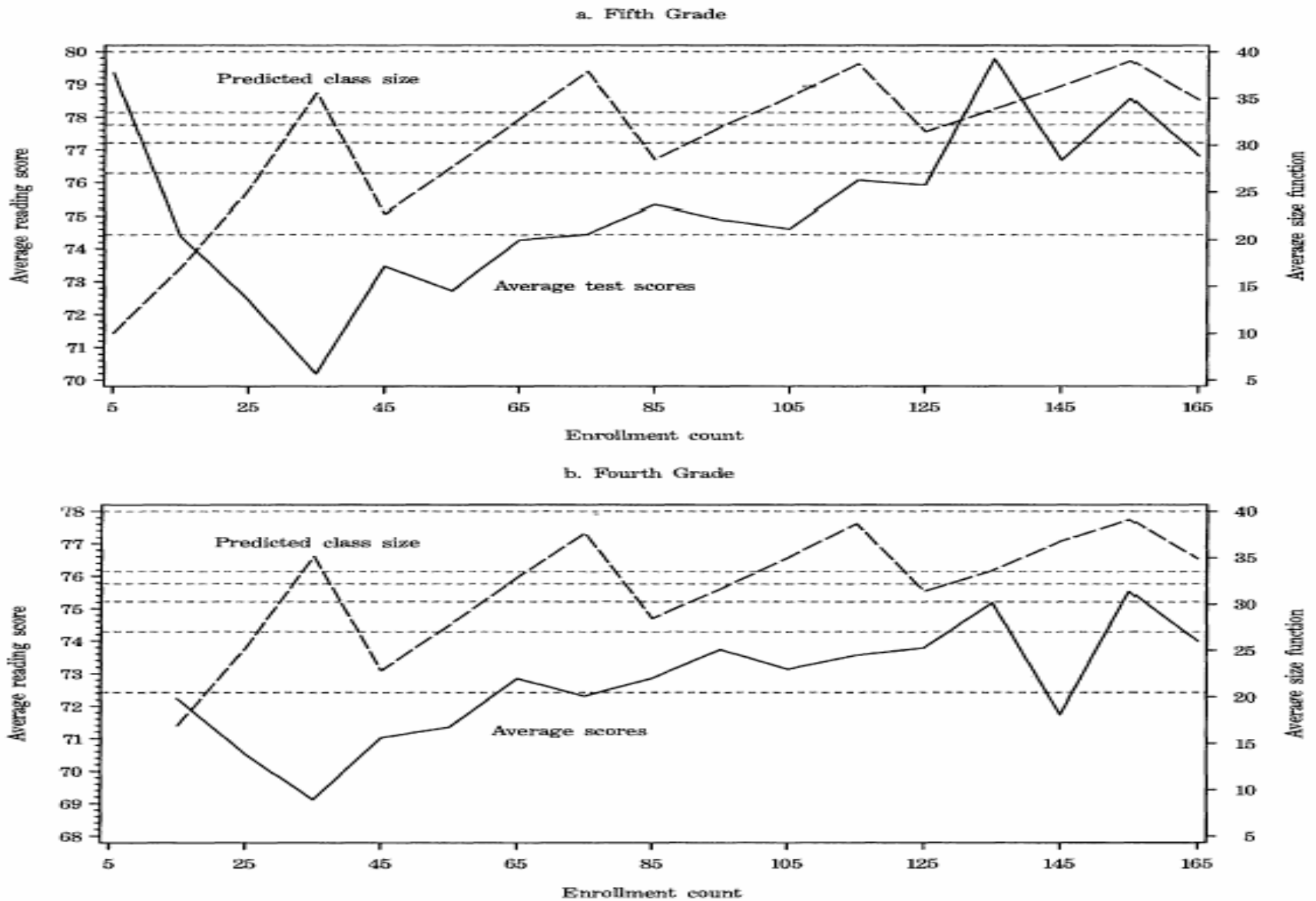


FIGURE I

Class Size in 1991 by Initial Enrollment Count, Actual Average Size and as Predicted by Maimonides' Rule



**FIGURE II**  
**Average Reading Scores by Enrollment Count, and the Corresponding Average Class Size Predicted by Maimonides' Rule**

# Angrist & Lavy : Utilisation de la règle de Maïmonide

---

- ❑ La règle de Maïmonide n'est pas utilisée dans tous les cas, p. ex., il y a des salles de classe de 42 élèves
  
- ❑ Discontinuité floue → la variable instrumentale est instrumentale
  - Utiliser d'abord la règle de Maïmonide pour prédire la taille de la classe ( $T$ )
  - Ensuite expliquer les résultats du test ( $y$ ) avec la taille de salle de classe prédite ( $T^{\wedge}$ )

# Lemieux & Milligan :

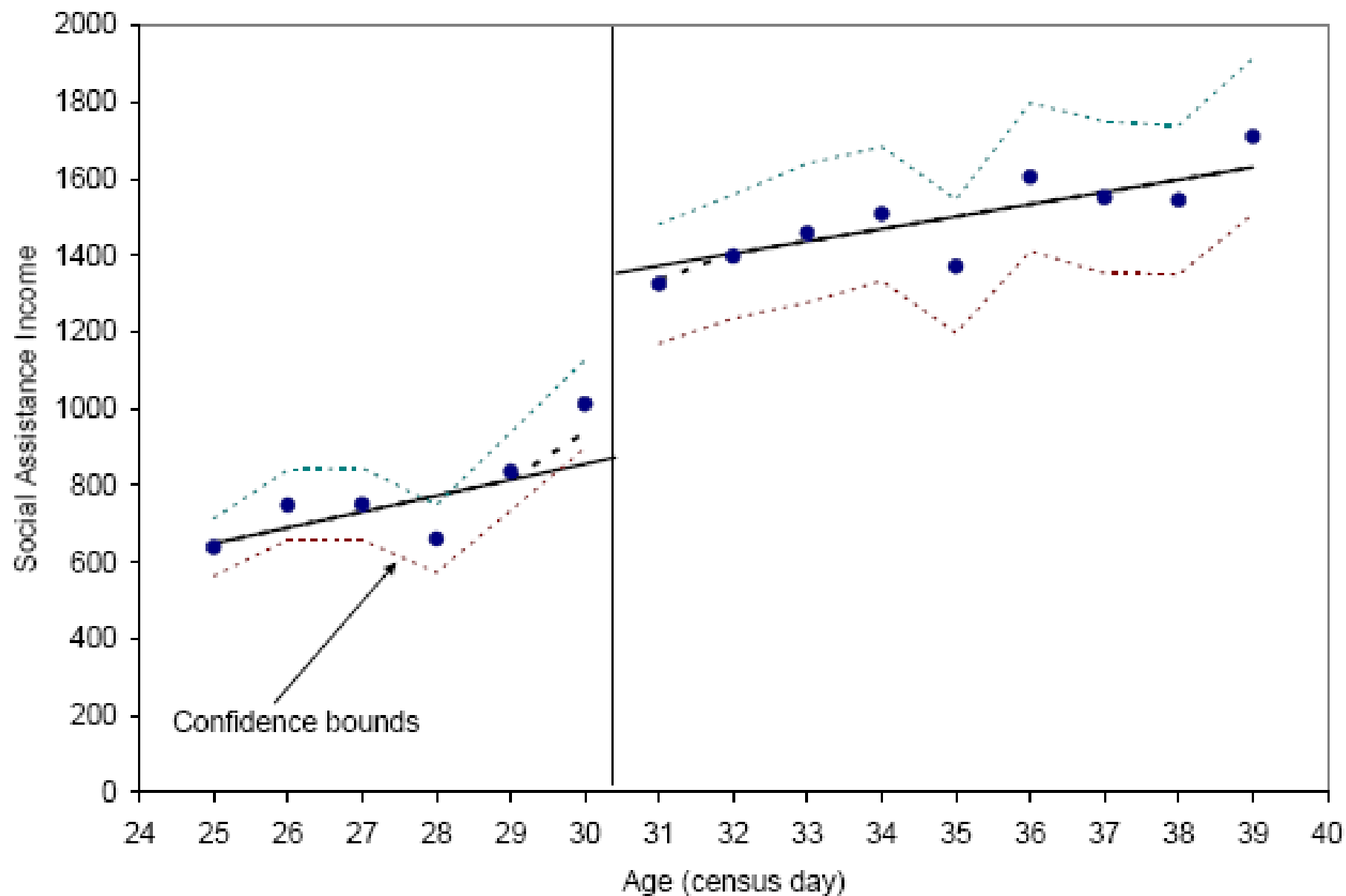
## Impacts incitatifs de l'assistance sociale

---

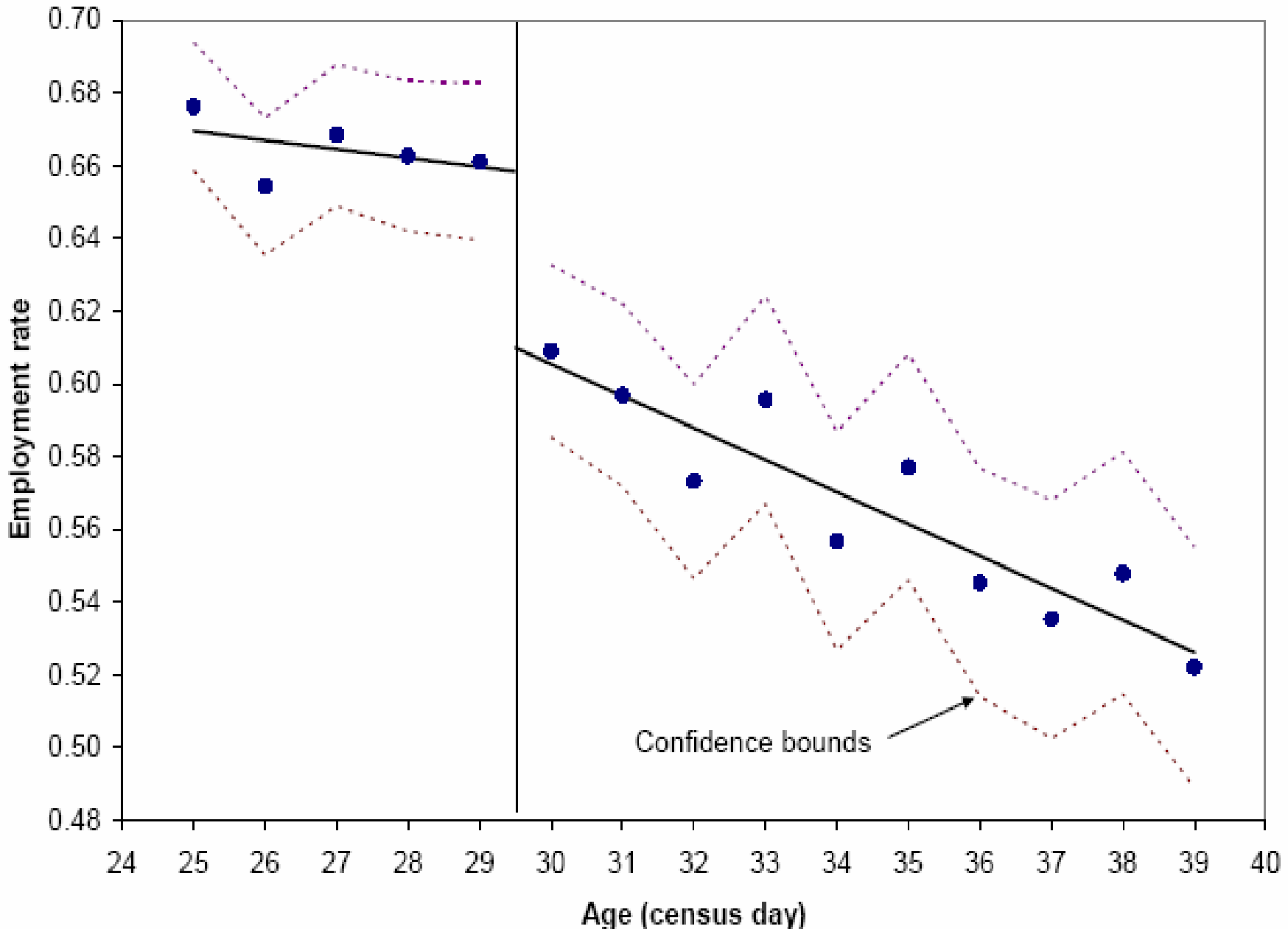


- Allocations de chômage aux sans-emploi :
  - Faibles paiements d'allocations aux individus de moins de 30 ans
  - Paiements plus élevés aux individus de 30 ans et plus
  
- Quel est l'impact d'une assistance sociale accrue sur l'offre de main-d'oeuvre ?

**Figure 6: Social Assistance Income, Quebec 1986**



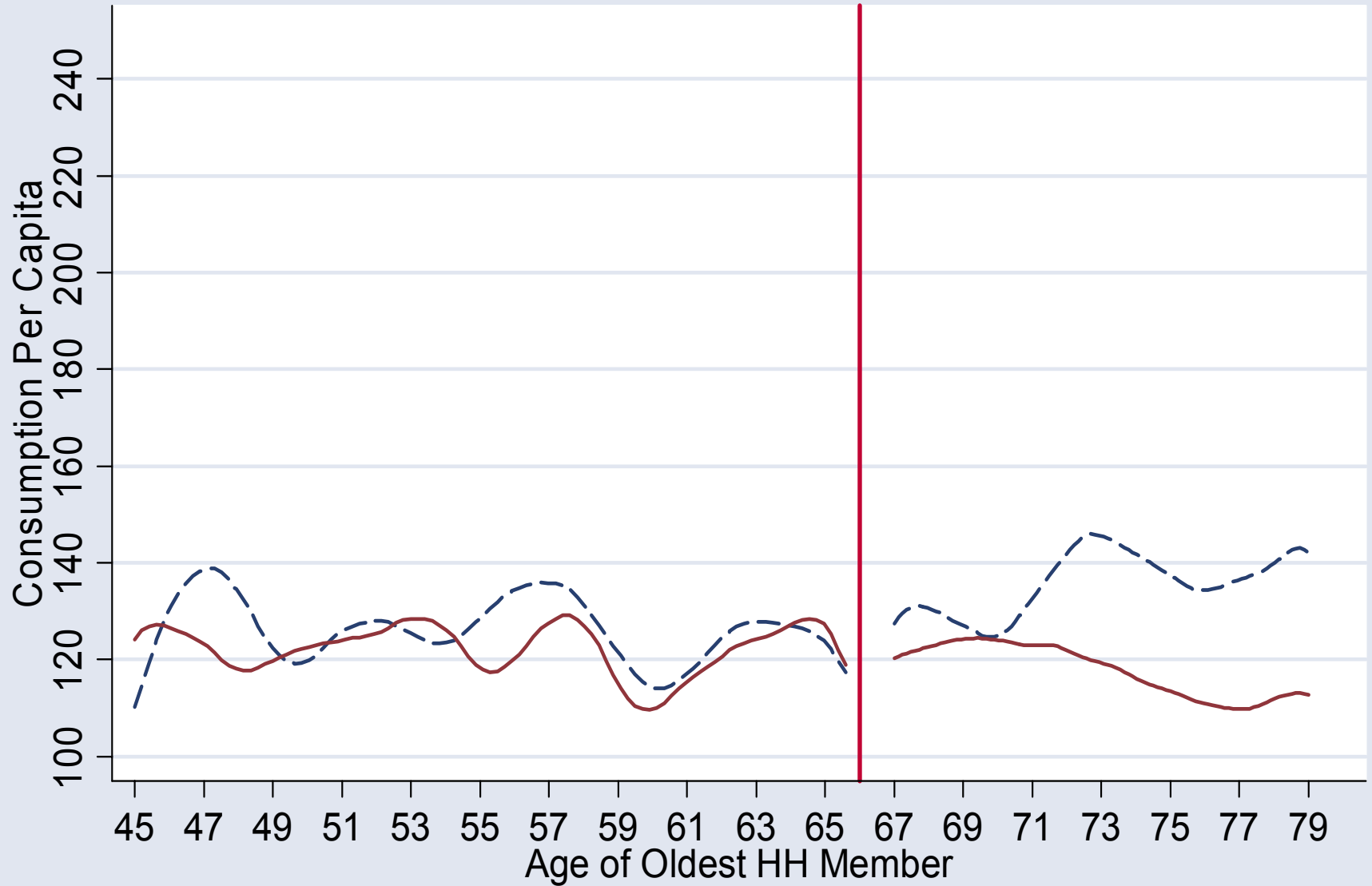
**Figure 3: Employment Rate in Census Week, Quebec 1986**



# Martínez : BONOSOL

- Pension de vieillesse pour tous les Boliviens
  - Le programme implique un transfert de fonds de retraite à un grand groupe de ménages pauvres
  - Ces pensions sont en vigueur depuis 2001
  - Seul critère d'admissibilité connu : avoir 65 ans et +
  
- Nous disposons de données pré- (1999) et post- (2002) sur la consommation
  
- Objectif : Estimer l'effet du BONOSOL sur la consommation

Figure 1.2b: Rural Consumption Per Capita - Fan regression

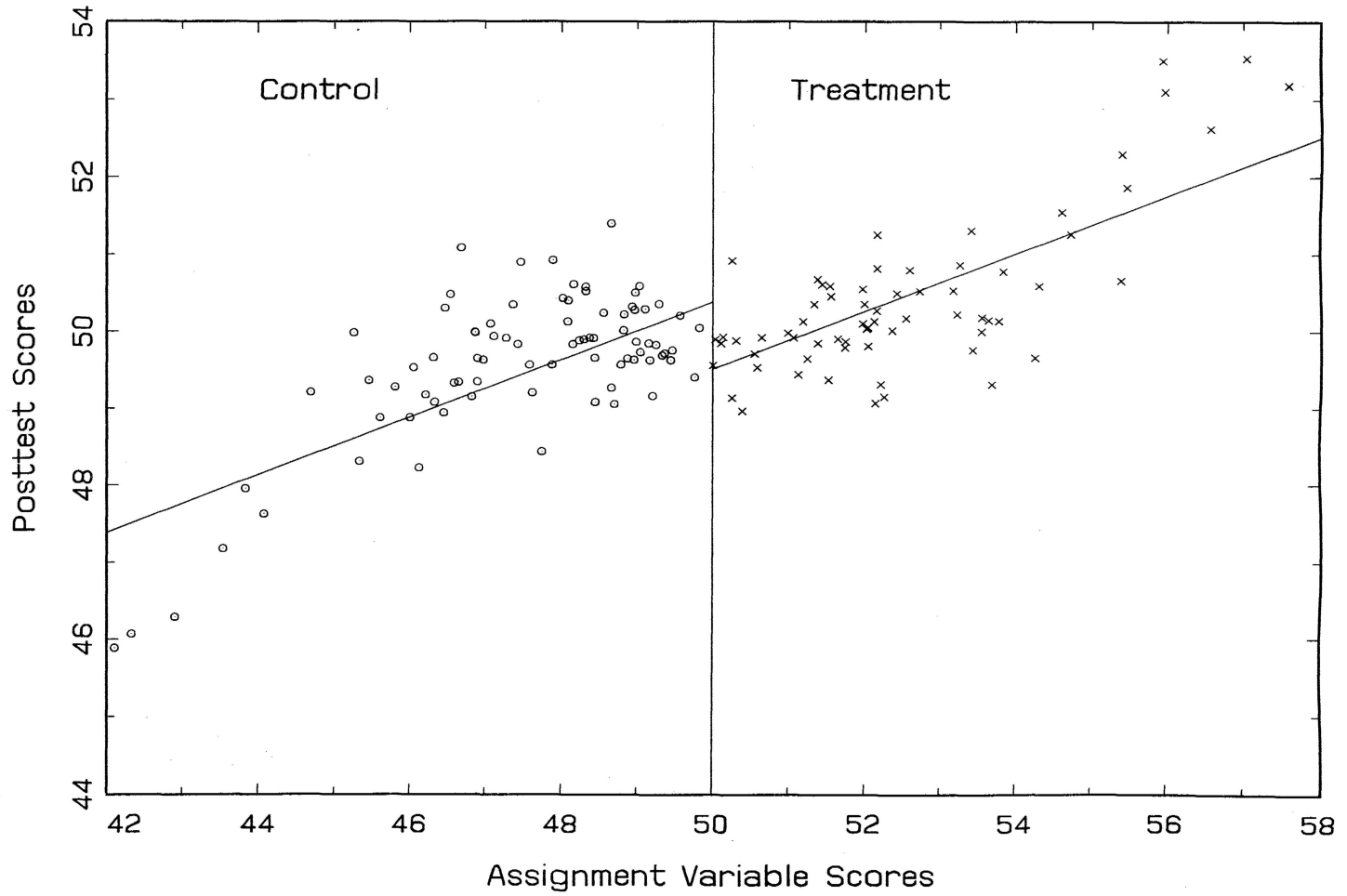


--- Treatment Year      — Non-Treatment Year

# Désavantages potentiels de la RD

- Effets de traitement moyens locaux
  - Nous estimons l'effet du programme localement aux alentours du seuil d'inclusion
  - Les résultats ne sont pas toujours généralisables.
- Pouvoir :
  - L'effet est estimé à l'emplacement de la discontinuité, de sorte que nous avons généralement moins d'observations que dans une expérimentation randomisée avec la même taille d'échantillon
- L'estimation peut être très sensible à la forme fonctionnelle de la régression: il faut s'assurer que la relation entre la variable dépendante (de résultat) et la variable indépendante (indicatrice de traitement) soit correctement modelée, y compris :
  - Les relations non linéaires
  - Les interactions entre régresseurs

# False Regression Discontinuity Effect Due to Nonlinearity



7.5 7-9

# Avantages de la RD pour l'évaluation

---

- ▣ La RD produit une estimation non biaisée de l'effet de traitement, localement au point de discontinuité
  
- ▣ La RD permet de tirer avantage d'une règle connue pour l'attribution du bénéfice.
  - Ce type de règle est courant dans la conception des interventions sociales.
  - Il n'y a point besoin "d'exclure" un groupe de ménages / individus admissibles du traitement pour les fins de l'évaluation.

# Références

- Angrist, J. & V. Lavy “Using Maimonides Rule to Estimate the Effect of Class Size on Scholastic Achievement” *Quarterly Journal of Economics*, 114, 533-575
- Lemieux, T. & K. Milligan “Inentive Effects of Social Assistance: A Regression Discontinuity Approach”. NBER working paper 10541.
- Hahn, J., P. Todd, W. Van der Klaauw. “Identification and Estimation of Treatment Effects with a Regression-Discontinuity Design”. *Econometrica*, Vol 69, 201-209.
- Barrera, Linden y Urquiola (2006), “The Effects of User Fee Reductions on Enrollment: Evidence from a quasi-experiment”